

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 12 ИМЕНИ МАРШАЛА ЖУКОВА
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД-КУРОРТ ГЕЛЕНДЖИК

Принято на заседании
методического совета
от «21» августа 2020г.
Протокол № 1

Жукова О.В.

Утверждаю
и.о. директора МАОУ СОШ № 12
им. Маршала Жукова
Л.П. Ошмарина
2020г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности:
3D-моделирование и программирование»**

_____ {
(указывается наименование программы)

Уровень программы: _____ ознакомительный
(ознакомительный, базовый или углубленный)

Срок реализации программы: _____ 48 часов
(общее количество часов)

Возрастная категория: _____ 12-14 лет

Вид программы: _____ модифицированная
(типовая, модифицированная, авторская)

Автор-составитель:
А.Н. Лозовой педагог
дополнительного образования

(указать ФИО и должность разработчика)

Дивноморское, 2020

1. Пояснительная записка

Направленность:

Настоящая программа для 6-7 классов создана на основе авторской программы Саакяна С.Г., Рыжова М.В., Кузнецовой И.А. «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование» (68 часов) и в соответствии с распоряжением Министерства просвещения РФ №Р-23 от 1 марта 2019 года "Об утверждении методических рекомендаций по созданию мест для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в образовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах.

Рабочая программа дополнительного. «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование» составлена на основании методических рекомендаций по изучению технологии в Центрах образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста» Краснодарского края в 2020-2021 учебном году.

В соответствии с рекомендациями по реализации программы дополнительного образования «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование» в 6-7 классах отводится 48 часов, в том числе 14 часов в каникулярное время.

Актуальность:

Виртуальная и дополненная реальности — особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков. Практически для каждой перспективной позиции будущего крайне полезны будут знания из области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения и т. п.

Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте — соответственно, ему необходимы компетентные специалисты.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.

Синергия методов и технологий, используемых в направлении «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности», даст обучающемуся уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др.

Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования.

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции.

Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

2. Цель и задачи

Цель программы: формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

- объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;
- научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

- на протяжении всех занятий формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли.

3. Учебный план

№ п/п	Разделы программы учебного курса	Всего часов
Образовательная часть		
1.	Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство	
1.1.	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай миры»)	1
1.2.	Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	1
1.3.	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции	1
1.4.	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	1
1.5.	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах	1
1.6.	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	1
1.7.	Изготовление необходимых деталей.	2
1.8.	Сборка собственной гарнитуры. Работа над дизайном устройства	2
1.9.	Тестирование и доработка прототипа	1
1.10.	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR.	1
1.11.	Генерация идей для решения этих проблем. Описание	

	нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку	1
1.12.	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360)	4
1.13.	3D-моделирование разрабатываемого устройства	4
1.14.	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер.	1
1.15.	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	2
2	Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения	
2.1	Вводный урок по технологиям дополненной и смешанной реальности	1
2.2	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии	1
2.3	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления	1
2.4	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения	1
2.5	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	1
2.6	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	8
2.7	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	2
2.8	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	2
2.9	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	1

2.10	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры	2
2.11	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	2
2.12	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	2
	Всего часов	48

Содержание учебного плана

В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Основная форма подачи теории — интерактивные лекции и пошаговые мастер-классы в группах до 10–15 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, приложения пр.

Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство

В рамках первого кейса (17 ч) обучающиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу — конструируют собственное VR-устройство. Обучающиеся исследуют VR-контроллеры и обобщают возможные принципы управления системами виртуальной реальности. Сравнивают различные типы управления и делают выводы о том, что необходимо для «обмана» мозга и погружения в другой мир.

Обучающиеся смогут собрать собственную модель VR-гарнитуры: спроектировать, смоделировать, вырезать/распечатать на 3D-принтере нужные элементы, а затем протестировать самостоятельно разработанное устройство.

Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения

После формирования основных понятий виртуальной реальности, получения навыков работы с VR-оборудованием в первом кейсе (17 ч), обучающиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальности, разбирают их основные отличия от виртуальной. Создают собственное AR-приложение (augmented reality — дополненная реальность), отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением, навыки дизайн-проектирования и дизайн-аналитики. Обучающиеся научатся работать с крупнейшими репозиториями бесплатных трёхмерных моделей, смогут минимально адаптировать модели, имеющиеся в свободном доступе, под свои нужды. Начинается знакомство со структурой интерфейса программы для 3D-моделирования (по усмотрению наставника — 3ds Max, Blender 3D, Maya), основными командами. Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

4. Планируемые результаты

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны знать:

- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
- принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
- принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- особенности разработки графических интерфейсов.

уметь:

- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
- устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
- самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
- разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
- базовыми навыками трёхмерного моделирования;

– базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

5. Календарный учебный график

№ урока	Содержание (разделы, темы)	Кол-во часов	Группа	Дата проведения		Содержание деятельности	Формируемые компетенции	
				план	факт			
Кейс 1 Проектируем идеальное VR-устройство								
1	Знакомство. Техника безопасности.	1	Гр1	01.09-		Коротко знакомимся с технологиями VR на вводной лекции.	Hard Skills: умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать, калибровать межзрачковое расстояние.	
								Гр 2
								Гр 3
								Гр 4
								Гр 5
								Гр 6
2	Вводное занятие («Создавай миры»)	1	Гр1	08.09-		Тестируем имеющиеся устройства, устанавливаем приложения, анализируем принципы работы, выявляем ключевые характеристики	Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы.	
								Гр 2
								Гр 3
								Гр 4
								Гр 5
								Гр 6
3	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	1	Гр1	15.09-		Тестируем контроллеры шлема виртуальной реальности.	Hard Skills: умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать, калибровать межзрачковое расстояние.	
								Гр 2
								Гр 3
								Гр 4
								Гр 5
								Гр 6
4	Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	1	Гр1	22.09-		Выявляем принцип их работы, ищем и структурируем информацию о других способах взаимодействия с виртуальной реальностью в интернет	Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы.	
								Гр 2
								Гр 3
								Гр 4
								Гр 5
								Гр 6

5	Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах	1	Гр1	29.09-05.10.				Hard Skills: умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать, калибровать межзрачковое расстояние, настраивать и пользоваться VR-контроллерами
		1	Гр 2					
		1	Гр 3					
		1	Гр 4					
		1	Гр 5					
		1	Гр 6					
6	Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	1	Гр1	06.10-12.10				Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы.
		1	Гр 2					
		1	Гр 3					
		1	Гр 4					
		1	Гр 5					
		1	Гр 6					
7	Изготовление необходимых деталей	1	Гр1	13.10-19.10				Hard Skills: умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать, калибровать межзрачковое расстояние, настраивать и пользоваться VR-контроллерами.
		1	Гр 2					
		1	Гр 3					
		1	Гр 4					
		1	Гр 5					
		1	Гр 6					
8	Изготовление необходимых деталей	1	Гр1	20.10-26.10				Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы.
		1	Гр 2					
		1	Гр 3					
		1	Гр 4					
		1	Гр 5					
		1	Гр 6					
5	Выбираем подходящий материал и конструкцию для собственной гарнитуры, обосновываем.	1	Гр1	29.09-05.10.				Hard Skills: умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать, калибровать межзрачковое расстояние, настраивать и пользоваться VR-контроллерами
		1	Гр 2					
		1	Гр 3					
		1	Гр 4					
		1	Гр 5					
		1	Гр 6					
6	Собираем собственную гарнитуру, вырезаем необходимые детали, распечатываем на 3d-принтере и др.	1	Гр1	06.10-12.10				Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы.
		1	Гр 2					
		1	Гр 3					
		1	Гр 4					
		1	Гр 5					
		1	Гр 6					
7	Выбираем подходящий материал и конструкцию для собственной гарнитуры, обосновываем.	1	Гр1	13.10-19.10				Hard Skills: умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать, калибровать межзрачковое расстояние, настраивать и пользоваться VR-контроллерами.
		1	Гр 2					
		1	Гр 3					
		1	Гр 4					
		1	Гр 5					
		1	Гр 6					
8	Собираем собственную гарнитуру, вырезаем необходимые детали, распечатываем на 3d-принтере и др.	1	Гр1	20.10-26.10				Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы.
		1	Гр 2					
		1	Гр 3					
		1	Гр 4					
		1	Гр 5					
		1	Гр 6					

9	Сборка собственной гарнитуры. Работа над дизайном устройства	1 1 1 1 1 1	Гр1 Гр2 Гр3 Гр4 Гр5	27.10-30.10		Собираем собственную гарнитуру, вырезаем необходимые детали, распечатываем на 3d-принтере и др.	Hard Skills: навык сборки собственного VR-устройства.
10	Сборка собственной гарнитуры. Работа над дизайном устройства	1 1 1 1 1 1	Гр1 Гр2 Гр3 Гр4 Гр5 Гр6	02.11-06.11		Собираем собственную гарнитуру, вырезаем необходимые детали, распечатываем на 3d-принтере и др.	Soft Skills: исследовательские навыки, умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера.
11	Тестирование и доработка прототипа	1 1 1 1 1 1	Гр1 Гр2 Гр3 Гр4 Гр5 Гр6	02.11-06.11		Сборка. Испытание прототипа гарнитуры	Hard Skills: навык сборки собственного VR-устройства.
12	Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR	1 1 1 1 1 1	Гр1 Гр2 Гр3 Гр4 Гр5 Гр6	02.11-06.11		Сборка. Испытание прототипа гарнитуры	Soft Skills: исследовательские навыки, умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки самостоятельного решения проблем творческого и поискового характера.
13	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей экспресс-эскизы.	1 1 1 1 1 1	Гр1 Гр2 Гр3 Гр4 Гр5 Гр6	02.11-06.11		Совместно с обучающимися выявляют проблемы, с которыми можно столкнуться при использовании виртуальной реальности, генерируют идеи для решения этих проблем.	Hard Skills: навык сборки собственного VR-устройства.

14	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	1	Гр1	9.11-14.11				Проводится анализ и оценка существующих решений этой проблемы. Предлагаются собственные идеи решения. Анализ оформляется в виде инфографики, затем идеи формируются в виде описания и эскизов.	Soft Skills: исследовательские навыки, умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию,
		1	Гр2						
		1	Гр3						
		1	Гр4						
		1	Гр5						
		1	Гр6						
15	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования	1	Гр1	16.11-21.11				Освоение навыков работы в трёхмерном пакете проектирования blender	Hard Skills: прототипирование, дизайн-аналитика.
		1	Гр2						
		1	Гр3						
		1	Гр4						
		1	Гр5						
		1	Гр6						
16	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования	1	Гр1	23.11-28.11				. Знакомство с принципами моделирования.	Soft Skills: критическое мышление, аналитическое мышление, внимание и концентрация, командная работа.
		1	Гр2						
		1	Гр3						
		1	Гр4						
		1	Гр5						
		1	Гр6						
17	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования	1	Гр1	30.11-05.12				Освоение навыков работы в трёхмерном пакете проектирования blender Знакомство с принципами моделирования.	Hard Skills: дизайн-аналитика, работа с инфографикой, дизайн-проектирование.
		1	Гр2						
		1	Гр3						
		1	Гр4						
		1	Гр5						
		1	Гр6						
18	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования	1	Гр1	07.12-12.12				. Освоение навыков работы в трёхмерном пакете проектирования blender Знакомство с принципами моделирования.	Soft Skills: критическое мышление, аналитическое мышление, креативное мышление, исследовательские навыки, навыки презентации, навык публичного выступления
		1	Гр2						
		1	Гр3						
		1	Гр4						
		1	Гр5						
		1	Гр6						

19	3D-моделирование разрабатываемого устройства	1 1 1 1 1 1	Гр1 Гр2 Гр3 Гр4 Гр5 Гр6	14.12- 19.12			Освоение навыков работы в трёхмерном пакете проектирования blender Знакомство с принципами моделирования.	Hard Skills: дизайн-аналитика, работа с инфографикой, дизайн-проектирование
20	3D-моделирование разрабатываемого устройства	1 1 1 1 1 1	Гр1 Гр2 Гр3 Гр4 Гр5 Гр6	21.12- 28.12			Освоение навыков работы в трёхмерном пакете проектирования blender Знакомство с принципами моделирования.	Soft Skills: критическое мышление, аналитическое мышление, креативное мышление, исследовательские навыки, навыки презентации, навык публичного выступления
21	3D-моделирование разрабатываемого устройства	1 1 1 1 1 1	Гр1 Гр2 Гр3 Гр4 Гр5 Гр6	29.12- 06.01			Презентация и выбор идеи для дальнейшего развития.	Hard Skills: дизайн-аналитика, работа с инфографикой, дизайн-проектирование
22	3D-моделирование разрабатываемого устройства	1 1 1 1 1 1	Гр1 Гр2 Гр3 Гр4 Гр5 Гр6	29.12- 06.01			Презентация и выбор идеи для дальнейшего развития.	Soft Skills: критическое мышление, аналитическое мышление, креативное мышление, исследовательские навыки, навыки презентации, навык публичного выступления
23	Фотореалистичная визуализация 3D-модели.	1 1 1 1 1 1	Гр1 Гр2 Гр3 Гр4 Гр5 Гр6	29.12- 06.01			Презентация и выбор идеи для дальнейшего развития	Hard Skills: 3D-моделирование, объёмно-пространственное мышление.

24	Публичная презентация и защита проектов	1	Гр1	29.12-06.01	Презентация и выбор идеи для дальнейшего развития	Soft Skills: внимание и концентрация.
		1	Гр2			
		1	Гр3			
		1	Гр4			
		1	Гр5			
		1	Гр6			
		Кейс 2 Разрабатываем VR/AR-приложения				
25	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности	1	Гр1	11.01-16.01	Тестируем существующие AR-приложения, обсуждаем принципы работы технологий	Hard Skills: умение активировать запуск приложений дополненной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать.
		1	Гр2			
		1	Гр3			
		1	Гр4			
		1	Гр5			
		1	Гр6			
26	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии	1	Гр1	18.01-23.01	Тестируем существующие AR-приложения, обсуждаем принципы работы технологии.	Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы,
		1	Гр2			
		1	Гр3			
		1	Гр4			
		1	Гр5			
		1	Гр6			
27	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления	1	Гр1	25.01-30.01	Используя инструменты дизайн-мышления, выделяем пользовательские ситуации, в которых была бы полезна дополненная реальность, и начинаем продумывать сценарий приложения.	Hard Skills: умение активировать запуск приложений дополненной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать.
		1	Гр2			
		1	Гр3			
		1	Гр4			
		1	Гр5			
		1	Гр6			
28	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения	1	Гр1	01.02-06.02	Проводится анализ и оценка существующих решений этой проблемы. Предлагаются собственные идеи решения. Анализ оформляется в т. Ч. В виде инфографики. Затем идеи формируются в	Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы.
		1	Гр2			
		1	Гр3			
		1	Гр4			
		1	Гр5			
		1	Гр6			

29	<p>Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса</p>	<p>1 1 1 1 1 1</p>	<p>Гр1 Гр2 Гр3 Гр4 Гр5 Гр6</p>	<p>08.02-13.02</p>	<p>Учитывая проведённый анализ, разрабатываем сценарий приложения: механику взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса.</p>	<p>Soft Skills: навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы, умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, умение работать с пользовательским опытом</p>
30	<p>Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений</p>	<p>1 1 1 1 1 1</p>	<p>Гр1 Гр2 Гр3 Гр4 Гр5 Гр6</p>	<p>15.02-20.02</p>	<p>Учитывая проведённый анализ, разрабатываем сценарий приложения: механику взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса.</p>	<p>Soft Skills: навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы, умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, умение работать с пользовательским опытом</p>
31	<p>Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием</p>	<p>1 1 1 1 1 1</p>	<p>Гр1 Гр2 Гр3 Гр4 Гр5 Гр6</p>	<p>22.02-27.02</p>	<p>Последовательно изучаем возможности инструментария дополненной реальности;</p>	<p>Hard Skills: дизайн-аналитика, работа с инфографикой</p>
32	<p>Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием</p>	<p>1 1 1 1</p>	<p>Гр1 Гр2 Гр3 Гр4</p>	<p>01.03-06.03</p>	<p>Понимаем, как работают увиденные ранее примеры, создаём необходимые графические материалы, ищем или создаём требующийся «дополненный» контент. 3d-модели, аудио,</p>	<p>.Soft Skills: критическое мышление, аналитическое мышление, креативное мышление, исследовательские навыки, навыки презентации, навыков публичного выступления.</p>

		1	Гр 5					видео, фотографии, текст и др., Разрабатываем приложение	
		1	Гр 6						
33	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	1	Гр1	09.03-				Последовательно изучаем возможности инструментария дополненной реальности;	Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы
		1	Гр 2	13.03				Понимаем, как работают увиденные ранее примеры, создаём необходимые графические материалы	
		1	Гр 3						
		1	Гр 4						
		1	Гр 5						
		1	Гр 6						
34	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	1	Гр1	15.03-				Понимаем, как работают увиденные ранее примеры, создаём необходимые графические материалы,	Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы.
		1	Гр 2	20.03				ищем или создаём требующийся «дополненный» контент: 3d-модели	
		1	Гр 3						
		1	Гр 4						
		1	Гр 5						
		1	Гр 6						
35	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	1	Гр1	22.03-				Последовательно изучаем возможности инструментария дополненной реальности;	Hard Skills: навык разработки AR-приложения
		1	Гр 2	30.03				Понимаем, как работают увиденные ранее примеры, создаём необходимые графические материалы,	
		1	Гр 3						
		1	Гр 4						
		1	Гр 5						
		1	Гр 6						
36	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	1	Гр1	22.03-				Ищем или создаём требующийся «дополненный» контент: 3d-модели, аудио, видео, фотографии, текст и др.,	Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы,
		1	Гр 2	30.03				Разрабатываем приложение	
		1	Гр 3						
		1	Гр 4						
		1	Гр 5						
		1	Гр 6						
37	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	1	Гр1	22.03-				Последовательно изучаем возможности инструментария дополненной реальности;	Hard Skills: навык разработки AR-приложения
		1	Гр 2	30.03				Понимаем, как работают	
		1	Гр 3						
		1	Гр 4						

									увиденные ранее примеры, создаём необходимые графические материалы,				
38	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	1	Гр 5	22.03-30.03					Ищем или создаём требующийся «дополненный» контент: 3d-модели, аудио, видео, фотографии, текст и др., Разрабатываем приложение.	Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы.			
		1	Гр 6										
		1	Гр 1										
		1	Гр 2										
		1	Гр 3										
		1	Гр 4										
	1	Гр 5											
	1	Гр 6											
39	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	1	Гр 1	22.03-30.03					Презентуем идеи групп, тестируем прототипы приложений, получаем обратную связь, принимаем в доработку.	Hard Skills: навык разработки AR-приложения. Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы,			
		1	Гр 2										
		1	Гр 3										
		1	Гр 4										
		1	Гр 5										
		1	Гр 6										
40	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	1	Гр 1	22.03-30.03					Презентуем идеи групп, тестируем прототипы приложений, получаем обратную связь, принимаем в доработку.	Hard Skills: навык разработки AR-приложения. Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы			
		1	Гр 2										
		1	Гр 3										
		1	Гр 4										
		1	Гр 5										
		1	Гр 6										
41	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	1	Гр 1	31.03-06.04					Выполняем доработку приложений	Hard Skills: навык разработки AR-приложения. Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию			
		1	Гр 2										
		1	Гр 3										
		1	Гр 4										
		1	Гр 5										
		1	Гр 6										

42	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя	1	Гр1	07.04-13.04				Выполняем доработку приложений	Hard Skills: навык разработки AR-приложения. Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, Навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы,		
										1	Гр 2
										1	Гр 3
										1	Гр 4
										1	Гр 5
										1	Гр 6
43	Разработка приложения — интерфейса и дизайна и структуры	1	Гр1	14.04-20.04				Последовательно рассматриваем интерфейсы различных мобильных и web-приложений. Выявляем ключевые пункты, на которые следует обращать внимание при разработке.	Hard Skills: навык разработки AR-приложения. Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы,		
										1	Гр 2
										1	Гр 3
										1	Гр 4
										1	Гр 5
										1	Гр 6
44	Разработка приложения — интерфейса и дизайна и структуры	1	Гр1	21.04-27.04				Разрабатываем интерфейс приложения в специальных программах, параллельно формируя его структуру. Разрабатываем интерфейс приложения в специальных программах, параллельно формируя его структуру.	Hard Skills: навык разработки AR-приложения. Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы,		
										1	Гр 2
										1	Гр 3
										1	Гр 4
										1	Гр 5
										1	Гр 6
45	Подготовка материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	1	Гр1	28.04-04.05				Составление плана презентации Подготовка графических материалов для презентации проекта	Hard Skills: навык разработки AR-приложения. Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, Навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы,		
										1	Гр 2
										1	Гр 3
										1	Гр 4
										1	Гр 5
										1	Гр 6
46	Подготовка материалов для презентации	1	Гр1	05.05-11.05				Составление плана презентации	Hard Skills: навык разработки AR-приложения.		
										1	Гр 2

	проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	1	Гр 3		Подготовка материалов для презентации проекта	Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы
		1	Гр 4			
		1	Гр 5			
		1	Гр 6			
47	Представление проектов перед другими обучающимися	1	Гр1	12.05-18.05	Презентуем идеи групп, тестируем прототипы приложений, получаем обратную связь, принимаем в доработку.	Hard Skills: навык разработки AR-приложения
		1	Гр 2			
		1	Гр 3			
		1	Гр 4			
		1	Гр 5			
		1	Гр 6			
48	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	1	Гр1	19.05-25.05	Презентуем идеи групп, тестируем прототипы приложений, получаем обратную связь, принимаем в доработку.	Soft Skills: умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию, навыки формулирования проблемы, выдвижения гипотезы, умение ставить вопросы
		1	Гр 2			
		1	Гр 3			
		1	Гр 4			
		1	Гр 5			
		1	Гр 6			

6. Материально-технические условия реализации программы

Аппаратное и техническое обеспечение:

- Рабочее место обучающегося:
ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); мышь.
- Рабочее место наставника:
ноутбук: процессор IntelCore i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
шлем виртуальной реальности HTC Vive или ViveProFullKit — 1 шт.;
- личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;
- презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
- единая сеть Wi-Fi.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (AutodeskFusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);
- программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/UnrealEngine);
- графический редактор на выбор наставника.

Расходные материалы:

- бумага А4 для рисования и распечатки — минимум 1 упаковка 200 листов;
- бумага А3 для рисования — минимум по 3 листа на одного обучающегося;
- набор простых карандашей — по количеству обучающихся;
- набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;
- клей ПВА — 2 шт.;
- клей-карандаш — по количеству обучающихся;
- скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;
- скотч двусторонний — 2 шт.;
- картон/гофрокартон для макетирования — 1200*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;
- нож макетный — по количеству обучающихся;
- лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;
- ножницы — по количеству обучающихся;
- коврик для резки картона — по количеству обучающихся;

линзы 25 мм или 34 мм — комплект, по количеству обучающихся;
дополнительно — PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

7. Формы подведения итогов реализации дополнительной программы

Подведение итогов реализуется в рамках защиты результатов выполнения Кейса 1 и Кейса 2.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения

Беседа, тестирование, опрос.

8. Список литературы и рекомендуемых источников

1. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
2. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
3. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
4. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.
5. BjarkiHallgrimsson. Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills) / Paperback, 2012.
6. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.
7. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide.
8. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
9. KoosEissen, RoselienSteur. Sketching: Drawing Techniques for Product Designers / Hardcover, 2009.
10. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
11. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).
12. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
13. Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
14. Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).
15. <http://holographica.space>.
16. <http://bevirtual.ru>.
17. <https://vrgeek.ru>.
18. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/>.
19. <https://geektimes.ru>.
20. <http://www.virtualreality24.ru/>.
21. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>.
22. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost>.
23. <http://www.rusoculus.ru/forums/>.

24. <http://3d-vr.ru/>.
 25. VRBE.ru.
 26. <http://www.vrability.ru/>.
 27. <https://hightech.fm/>.
 28. <http://www.vrfavs.com/>.
 29. <http://designet.ru/>.
 30. <https://www.behance.net/>.
 31. <http://www.notcot.org/>.
 32. <http://mocoloco.com/>.
 33. https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd_1FTA.
 34. <https://vimeo.com/idsketching>.
 35. [https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta\[\]=design%7Ctyped&term_meta\[\]=sketching%7Ctyped](https://ru.pinterest.com/search/pins/?q=design%20sketching&rs=typed&term_meta[]=design%7Ctyped&term_meta[]=sketching%7Ctyped).
- <https://www.behance.net/gallery/1176939/Sketching-Marker-Rendering>